

## **ІМУНОГЕНЕТИЧНІ МАРКЕРИ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ АСКАНІЙСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

**В. В. Герасименко, канд. с.- г. наук,  
К. В. Скрепець, І. М. Карвацька, Т. І. Смолянець**

Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова  
“Асканія-Нова” – Національний науковий селекційно-генетичний  
центр з вівчарства

*Викладено результати узагальнення деяких досліджень по використанню імуногенетичних маркерів для підвищення продуктивності свиней асканійського типу української м'ясної та української степової білої порід.*

Ключові слова: продуктивність свиней, генотип, групи крові, алелі, генетична схожість.

Важливими завданнями селекційно-генетичних досліджень є розробка методів використання молекулярно-генетичних маркерів для об'єктивної оцінки особливостей генотипів тварин та прогнозування їх продуктивності на ранніх стадіях онтогенезу.

Теоретичною основою цього напрямку зазвичай вважають імовірне генетичне зчеплення систем маркерних генів з генами, які контролюють прояв різних господарсько корисних і біологічних ознак. До створення сучасних ДНК-технологій одними з найбільш перспективних генетичних маркерів вважали генетичні системи груп крові, але за виключенням деяких випадків до теперішнього часу так і не вдалося виявити очікуваного маркерного ефекту або він мав нестійкий характер і не підтверджувався у повторних дослідях. Це пояснюється багатьма причинами, найбільш суттєвою з яких, в першу чергу, є невисока ефективність однолокусного маркування. Як наслідок, виник певний скептицизм по відношенню до перспективності таких пошуків. У той же час і досі немає достатніх підстав для відмови від ідеї використання поліморфних генетичних систем як імовірних маркерів продуктивності. Тому метою наших досліджень було вивчення продуктивних якостей свиней різних імуногенетичних класів.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проведені на свинях асканійського типу української м'ясної (АМТ) та української степової білої (УСБ) порід ДПДГ інституту “Асканія-Нова” (АМТ, УСБ)

та ТОВ “Прод-Альянс” (УСБ) Чаплинського району Херсонської області.

Усі тварини з використанням загальноприйнятих методів були типовані за еритроцитарними антигенами 5-7 генетичних систем груп крові (EAA, EAB, EAD, EAE, EAF, EAG, EAL), а українські степові білі свині ДПДГ інституту “Асканія-Нова”, крім того, з використанням методу електрофорезу в крохмальному гелі – за електрофоретичними варіантами поліморфних білків сироватки крові трансферину (Tf) та амілази (Am).

За результатами серологічного та електрофоретичного аналізу визначали індивідуальні генотипи тварин. У свиней різних імуногенетичних класів вивчали рівень розвитку продуктивних ознак за показниками багатоплідності, кількості поросят у гнізді та маси гнізда до відлучення або, навпаки, досліджували генетичні параметри груп свиней з різним рівнем прояву продуктивних ознак. Особливості деяких методичних підходів також наведені у ході викладання матеріалу.

**Результати досліджень.** В ДПДГ інституту “Асканія-Нова” з використанням даних про результати 1014 опоросів вивчено особливості генотипів 44 плідників асканійського типу української м'ясної породи з високими (група 1,  $n = 12$ ), середніми (група 2,  $n = 20$ ) та низькими (група 3,  $n = 12$ ) відтворювальними здатностями (табл. 1 та 2), які оцінювали за показником кількості поросят у гнізді до відлучення в відповідних групах свиноматок:  $M_1 > 6,8$  гол.;  $6,8$  гол.  $> M_2 > 6,0$  гол.;  $M_3 < 6,0$  гол. (при  $M_2 = M_{\text{середн.}} \pm 0,2\sigma = 6,4 \pm 0,4$  гол.).

Дослідження показали, що поміж групами плідників не спостерігалось вірогідної різниці за частотою алелів та більшості генотипів, але, в той же час, по мірі покращання кількісної ознаки, що вивчалася (від групи плідників 3 до групи 1) виявлено яскраво виражене зростання концентрації алелів  $A^{cp}$  (в 4,9 рази),  $B^a$  (від 0,917 до 0,958),  $E^{bdf}$  (від 0,000 до 0,083) та генотипів  $A^{cp}/A^c$  (у 4,0 рази,  $p < 0,05$ ),  $B^a/B^b$  (від 83,3% до 91,7%),  $E^{bdg}/E^{edf}$  (у 2,0 рази),  $E^{bdg}/E^{bdf}$  (від 0,0% до 16,7%,  $p < 0,05$ ),  $F^a/F^b$  (у 2,0 рази). Отже, наведені алелі та генотипи, з деякими припущеннями можна вважати маркерами кращих відтворювальних спроможностей плідників у дослідженому стаді.

Додатковий аналіз показав, що з числа усіх вивчених тварин вдалося виявити 5 плідників, в генотипі кожного з котрих були сконцентровані “позитивні” комбінації алельних генів одночасно за трьома генетичними системами груп крові, а саме: EAA (cp/-), EAE (bdg/edf) та EAF (a/b). Від репродуктивного використання цих тварин було одержано 91 опорос маток, середні значення показників продуктивності котрих, в першу чергу, кількості поросят у гнізді в 1 та

2 міс., а також маси гнізда до відлучення, вірогідно перевищували середні значення цих показників по стаду в цілому (за результатами 1014 опоросів) відповідно на 1,0-1,2 гол. ( $p < 0,001$ ) та 9,6 кг ( $p < 0,05$ ).

**Таблиця 1. Частота алелів у групах плідників з підвищеними (1), середніми (2) та низькими (3) відтворювальними здатностями**

Сис-тема	Алель	Частота алелів за групами плідників		
		1	2	3
EAA	cp	0,423	0,293	0,087
	-	0,577	0,707	0,913
EAB	a	0,958	0,925	0,917
	b	0,042	0,075	0,093
EAE	bdg	0,667	0,400	0,666
	edg	0,083	0,200	0,125
	edf	0,167	0,275	0,167
	bdf	0,083	0,075	0,000
	aeg	0,000	0,050	0,042
EAF	a	0,250	0,325	0,125
	b	0,750	0,675	0,875
EAG	a	0,375	0,500	0,125
	b	0,625	0,500	0,875
EAL	a	0,250	0,450	0,292
	b	0,750	0,550	0,708
“n” плідників		12	20	12

В ТОВ “Прод-Альянс” за результатами 164 опоросів за дещо іншою схемою було вивчено репродуктивні якості свиноматок (багатоплідність, маса гнізда при народженні, кількість поросят у гнізді в 1 та 2 міс., маса гнізда та 1-го поросяти до відлучення) української степової білої породи з різними генотипами по генетичним системам еритроцитарних антигенів з високим рівнем поліморфізму EAE та EAG.

Дослідженнями не виявлено вірогідних відмінностей за продуктивністю маток різних імуногенетичних класів по окремим локусам, але тварини з “позитивними” комбінаціями генотипів одночасно за двома генетичними системами (носії кожного з котрих перевищували середні значення по стаду за кількістю поросят у гнізді до відлучення) вірогідно переважали тварин альтернативної групи за всіма без виключення показниками продуктивності, що вивчалися (табл. 3).

**Таблиця 2. Частота генотипів у групах плідників з підвищеними (1), середніми (2) та низькими (3) відтворювальними здатностями**

Сис-тема	Генотип	Частота генотипів (%) за групами плідників		
		1	2	3
EAA	cp/-	66,67*	50,00	16,67
	-/-	33,33*	50,00	83,33
EAB	a/a	91,67	85,00	83,33
	a/b	8,33	15,00	16,67
EAE	bdg/edg	16,67	25,00	25,00
	bdg/bdg	33,33	5,00	41,67
	bdg/edf	33,33	30,00	16,67
	bdg/bdf	16,67*	15,00	0,00
	edg/edf	0,00	10,00	0,00
	edf/edf	0,00	5,00	8,33
	aeg/edg	0,00	5,00	0,00
	aeg/edf	0,00	5,00	0,00
EAF	aeg/bdg	0,00	0,00	0,00
	a/a	0,00	10,00	0,00
	a/b	50,00	45,00	25,00
EAG	b/b	50,00	45,00	75,00
	a/a	25,00	25,00	16,67
	a/b	25,00	50,00	41,67
EAL	b/b	50,00	25,00	41,66
	a/a	8,33	15,00	0,00
	a/b	33,33	60,00	58,33
	b/b	58,34	25,00	41,67
“n” плідників		12	20	12
“n” опоросів		200	596	218

Примітка: \*  $p < 0,05$ .

Наведені дані свідчать про те, що рівень асоціативних взаємозв'язків поміж ступенем прояву продуктивних ознак тварин та особливостями їх генотипів за окремими генетичними системами еритроцитарних антигенів доволі незначний, але при комплексному використанні останніх прогностична цінність таких методичних підходів суттєво збільшується.

Тому виникає необхідність розробки нових імуногенетичних методів оцінки індивідуальних генотипів та параметрів генетичної структури популяцій, способів відбору та підбору тварин з урахуванням їх генетичних особливостей одночасно за багатьма локусами.

**Таблиця 3. Репродуктивні якості свиноматок з комбінаціями “позитивних” (I) та “негативних” (II) генотипів за двома генетичними системами EAE та EAG**

Показники	Продуктивність маток за групами		Різниця (I)-(II)
	I	II	
Кількість опоросів	35	44	-
Багатоплідність, гол.:			
всього	9,8 ± 0,3	8,9 ± 0,3	+ 0,9*
живих	9,8 ± 0,3	8,8 ± 0,3	+ 1,0*
Кількість поросят у гнізді, гол.:			
в 1 міс.	8,3 ± 0,5	6,6 ± 0,5	+ 1,7*
в 2 міс.	7,1 ± 0,6	5,5 ± 0,5	+ 1,6*
Маса гнізда до відлучення, кг:	125,4 ± 9,1	93,3 ± 7,9	+ 32,1**
Маса 1-го порос. до відлучення, кг:	17,7 ± 0,2	17,0 ± 0,2	+ 0,7*

Примітка: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

Існує немало повідомлень про те, що показники генетичної схожості (дистанції) можуть слугувати орієнтирами для оптимізації процесу пошуку перспективних варіантів кросів, які забезпечують отримання гетерозисного ефекту, підвищення відтворювальних якостей тварин, життєздатності та продуктивності потомства [1-4]. У зв'язку з цим зростає значення точності оцінки генетичних дистанцій як на популяційному, так і на індивідуальному рівнях, але ефективні методи визначення ступеня генетичних відмінностей поміж окремими особинами практично відсутні.

Раніше було запропоновано спосіб визначення рівня індивідуальної генетичної схожості поміж тваринами з урахуванням особливостей їх генотипів за комплексом генетичних систем [5]. В його основу покладено уявлення про те, що відповідно до законів популяційної генетики з урахуванням правила вільного комбінування гамет, довготривале репродуктивне використання різних тварин з ідентичними генотипами в однакових схемах індивідуально-групового підбору повинно приводити до одержання приблизно однакового розподілу генотипів у відповідних групах нащадків. Тобто індекси генетичної подібності груп нащадків в даному випадку, з деякими припущеннями, можуть бути використані для оцінки рівня індивідуальної схожості генотипів батьків.

В ДПДГ інституту “Асканія-Нова” була проведена перевірка ефективності використання запропонованого способу для оптимізації

індивідуального підбору свиней української степової білої породи. Для цього за результатами 890 опоросів (крім перших) було вивчено показники багатоплідності, маси гнізда при народженні, молочності, кількості поросят у гнізді в 1 та 2 міс., маси гнізда та 1-го поросяти в гнізді до відлучення при варіантах підборів батьківських пар з високим (0,71-1,00), середнім (0,41-0,70) та низьким (0,11-0,40) рівнем генетичної схожості за 7 генетичними системами EAB, EAD, EAE, EAF, EAG, Tf, Am. Одержані результати наведені в табл. 4.

**Таблиця 4. Продуктивність свиней української степової білої породи при різних варіантах підборів батьківських пар за рівнем генетичної схожості**

Продуктивні ознаки	Рівень прояву ознак, залежно від індексів генетичної схожості батьків			Різниця (I)-(III)
	0,11-0,40 (I)	0,41-0,70 (II)	0,71-1,00 (III)	
Кількість опоросів	192	389	309	-
Багатоплідність, гол.: всього живих	9,9± 0,2 9,6± 0,2	9,8± 0,1 9,4± 0,1	9,8± 0,1 9,5± 0,1	+ 0,1 + 0,1
Маса гнізда при народженні, кг.:	10,4± 0,2	10,3± 0,1	10,2± 0,2	+ 0,2
Молочність, кг.:	37,4± 1,1 <sup>a</sup>	38,1± 0,8 <sup>c</sup>	33,6± 1,0	+ 3,8
Кількість поросят у гнізді: в 1 міс. в 2 міс.	7,9± 0,2 7,7± 0,2 <sup>b</sup>	7,9± 0,2 7,6± 0,1 <sup>c</sup>	7,5± 0,2 7,1± 0,1	+ 0,4 + 0,6
Маса гнізда до відлучення, кг:	112,4± 4,1 <sup>b</sup>	111,8± 2,9 <sup>c</sup>	97,0± 3,2	+15,4
Маса 1-го порос. до відлучення, кг:	14,6± 0,4 <sup>b</sup>	14,7± 0,3 <sup>b</sup>	13,3± 0,3	+ 1,3

Примітка: a -  $p < 0,05$ ; b -  $p < 0,01$ ; c -  $p < 0,001$ .

Аналіз даних таблиці свідчить, що показники продуктивності, одержані при варіантах підборів батьків з середніми та зниженими значеннями індексів генетичної схожості практично не відрізнялись, але при підборах плідників та свиноматок з підвищеним рівнем генетичної схожості (0,71-1,00) спостерігалось вірогідне ( $p < 0,05$ - $0,001$ ) зниження показників молочності (на 3,8-4,5 кг), кількості поросят та маси гнізда до відлучення (відповідно на 0,5-0,6 гол. та 14,8-15,4 кг), а також живої маси 1-го поросяти до відлучення (на 1,3-1,4 кг), тому варіанти індивідуальних підборів батьківських пар з

підвищеним рівнем генетичної схожості за комплексом локусів є небажаними. Враховуючи доволі значну частку таких варіантів (34,7%), використання молекулярно-генетичних маркерів для оптимізації схеми підборів батьківських пар є суттєвим резервом підвищення продуктивності стад у свинарстві.

**Висновки.** 1. Виявлено низький рівень асоціативних взаємозв'язків поміж ступенем розвитку продуктивних ознак свиней та їх генетичними особливостями за окремими генетичними системами еритроцитарних антигенів, тому оцінку селекційної цінності тварин за генотипом необхідно проводити одночасно за комплексом локусів.

2. Встановлено, що варіанти індивідуальних підборів батьківських пар свиней української степової білої породи з підвищеним рівнем генетичної схожості за комплексом генетичних систем маркерних генів (0,71-1,00) є небажаними, оскільки сприяють вірогідному зниженню показників молочності, кількості поросят та маси гнізда до відлучення, живої маси 1-го поросяти до відлучення.

#### **Список використаної літератури**

1. Глазко В.И. Биохимическая генетика овец / В.И. Глазко. - Новосибирск: Наука, 1985. – 168 с.

2. Сердюк Г. Иммуногенетика на службе производства / Г. Сердюк, А. Васильев, М. Галевко, С. Ильюкевич // Свиноводство. – 2008. – С. 29-31.

3. Сердюк Г. Эффективность использования иммуногенетических маркеров в селекции свиней / Г. Сердюк // Свиноводство. – 2008. - №4. – С. 6-9.

4. Герасименко В.В. Використання імуногенетичних маркерів для прогнозування результатів міжпородного схрещування у свинарстві / В.В. Герасименко, Ю.І. Шульга // Науковий вісник "Асканія-Нова". – 2009. – Вип. 2. – С. 116-121.

5. Герасименко В.В. До питання про використання індексів генетичної схожості в селекції сільськогосподарських тварин / В.В. Герасименко // Науковий вісник "Асканія-Нова". – 2008. – Вип. 1. – С. 107-113.